



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014128630, 11.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.12.2012Дата регистрации:
18.08.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.12.2011 CN PCT/CN2011/083895

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2016 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 18.08.2017 Бюл. № 23

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 14.07.2014(86) Заявка РСТ:
IB 2012/057160 (11.12.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/088333 (20.06.2013)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ШЭ Хунцзюнь (NL),
СУНЬ Яньмэн (NL),
ЛИ ЧЭНЬ Трейси (NL)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИПС ЛАЙТИНГ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2008224636 A1, 18.09.2008. US
7550934 B1, 23.06.2009. US 2005213353 A1,
29.09.2005.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НАКОПИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ

(57) Реферат:

Устройство для управления количеством энергии, сохраняемой в накопительном устройстве, содержит блок управления, который выполнен с возможностью регулировки мощности, принимаемой через вход устройства для управления, основываясь на количестве энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве, и который

дополнительно выполнен с возможностью вывода отрегулированной мощности через выход устройства для управления на накопительное устройство. Технический результат - повышение надежности работы накопительного устройства совместно с нагрузкой, в частности с осветительным устройством. 5 н. и 10 з.п. ф-лы, 6 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014128630, 11.12.2012**(24) Effective date for property rights:
11.12.2012Registration date:
18.08.2017

Priority:

(30) Convention priority:
13.12.2011 CN PCT/CN2011/083895(43) Application published: **10.02.2016** Bull. № 4(45) Date of publication: **18.08.2017** Bull. № 23(85) Commencement of national phase: **14.07.2014**(86) PCT application:
IB 2012/057160 (11.12.2012)(87) PCT publication:
WO 2013/088333 (20.06.2013)Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**SHE Khuntszyun (NL),
SUN Yanmen (NL),
LI CHEN Trejsi (NL)**

(73) Proprietor(s):

FILIPS LAJTING K HOLDING B.V. (NL)(54) **DEVICE FOR CONTROLLING THE ACCUMULATING DEVICE**

(57) Abstract:

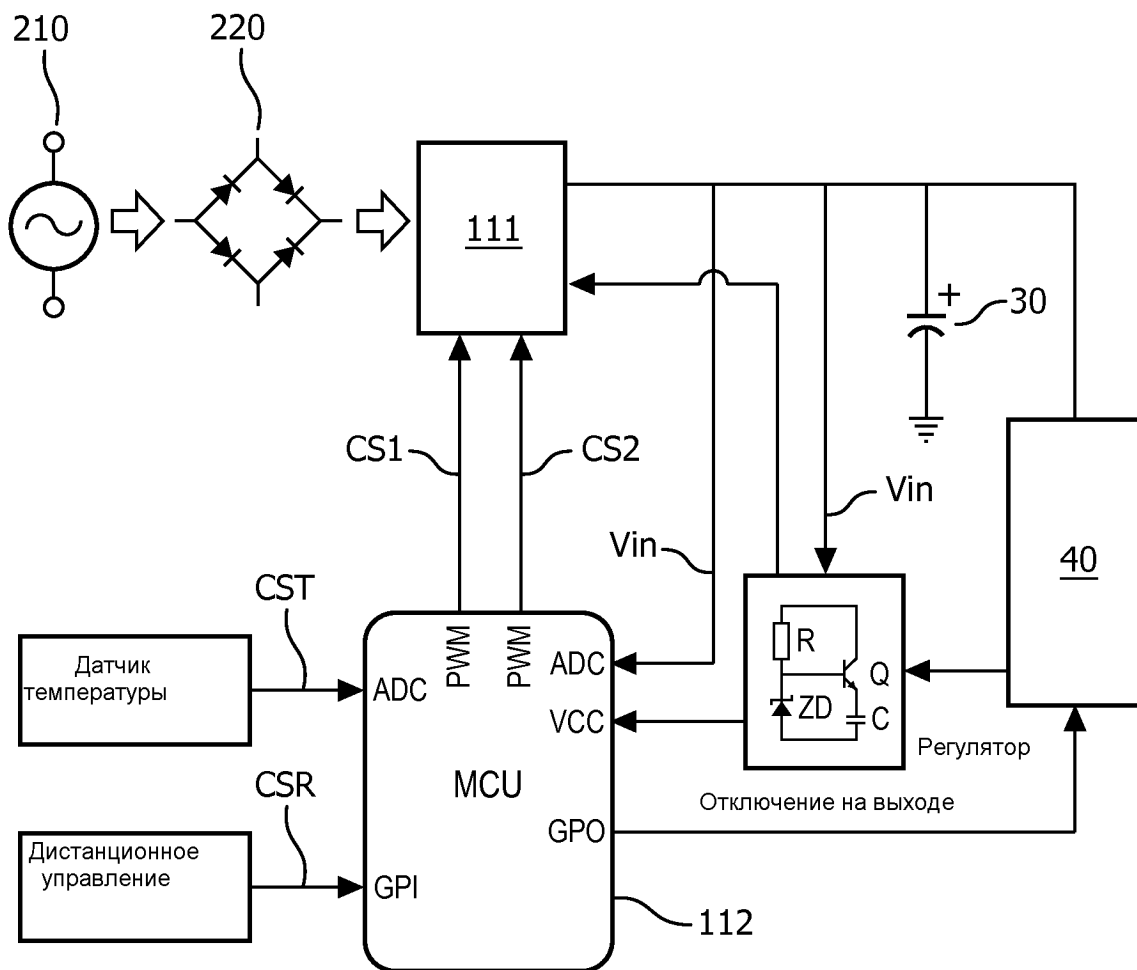
FIELD: machine engineering.

SUBSTANCE: device for controlling the amount of energy stored in the storage device includes a control unit that is configured to adjust the power received through the input of the control device based on the amount of energy stored at a current time in the storage device and which is further configured with the output

of the regulated power through the output of the control device to the storage device.

EFFECT: increasing the reliability of the storage device in conjunction with the load, in particular with the lighting device.

15 cl, 6 dwg



ФИГ.5

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к устройству, способу и системе для управления накопительным устройством и, в частности, к устройству для управления количеством энергии, сохраняемой в накопительном устройстве.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В настоящее время существует растущий спрос на лампы, которые имеют меньший размер, обеспечивают улучшенную регулировку яркости и отличаются пониженным энергопотреблением по сравнению с обычными лампами накаливания. Спрос на энергосберегающие лампы базируется на экономических причинах, поскольку пониженное энергопотребление снижает эксплуатационные расходы.

В настоящее время лампы с многогранными отражателями (MR) широко используются в приложениях, связанных с освещением. MR-лампы и, в частности, лампы MR16 регулярно используются вместо стандартных ламп накаливания, например, для приложений, в которых требуется направленное освещение, встраиваемые потолочные светильники, настольные лампы, ландшафтное освещение и т.д. В лампах MR16 обычно используются галогенные источники света, и они работают обычно при низких напряжениях и поэтому требуют электронного трансформатора для преобразования сетевого напряжения 120 или 230 В в низкое рабочее напряжение лампы.

Галогенные лампы MR16 выделяют значительное количество тепла, и следует проявлять осторожность во избежание прямого контакта с кожей или воспламеняемыми материалами, когда лампа горит или недавно горела. По этой причине в последнее время стали широко использоваться LED-лампы, совместимые с MR16. Они аналогичны по форме галогенным лампам MR16, и их можно использовать в большинстве приспособлений, предназначенных для ламп MR16. Благодаря низкому тепловыделению и низкой потребляемой мощности, их можно изготавливать из пластмассы, тем самым уменьшая производственные затраты.

Однако приспособления, предназначенные для галогенных ламп MR16, в которых используются электронные трансформаторы, необходимо модернизировать с учетом трансформаторов, совместимых с LED. Одна из этих причин состоит в том, что стандартные электронные трансформаторы требуют минимального рабочего питания, тогда как LED-лампы могут работать при более низком рабочем питании.

Кроме того, даже в том случае, если требование к минимальному питанию выполнено, может иметь место мерцание. Это происходит из-за того, что в традиционных электронных трансформаторах используются простые понижающие схемы с электролитическим конденсатором, в результате чего ток, протекающий через LED, может прерываться, тем самым вызывая мерцание, которое может наблюдаться невооруженным глазом.

Соответственно, существует потребность в драйвере (возбудителе) лампы с возможностью динамической адаптации к различным выходным сигналам электронного трансформатора, а также к различным электронным трансформаторам для того, чтобы решить проблемы совместимости, описанные выше.

Хотя предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения описаны со ссылкой на приложение, связанное с освещением, настоящее изобретение не ограничивается этим, и его можно использовать во множестве различных приложений, где возникают проблемы совместимости между источником питания и накопительным устройством и/или нагрузкой, которая связана с накопительным устройством.

В документе D1 (US 7550934B1) раскрыт повышающий регулятор, который

обеспечивает подачу напряжения на цепочку LED. Напряжение V_{LED} измеряется с помощью измерителя $amp\ 64$. Если разделенное напряжение (пропорциональное V_{LED}) превышает $VREF_1$, то $op\ amp\ 64$ удаляет заряд из конденсатора 64 для уменьшения своего напряжения и уменьшения рабочего цикла PWM, который уменьшает $V_{ВЫХ}$ и V_{LED} . Если поделенное напряжение 45 падает ниже $VREF_1$, то $op\ amp\ 64$ добавляет заряд в конденсатор 64 для увеличения своего напряжения и увеличивает рабочий цикл PWM, который повышает $V_{ВЫХ}$ и V_{LED} (строки 39-47, столбец 5). В D1 также говорится о регулировке пикового тока через LED (строки 59-60, столбец 6), и в его варианте осуществления приводится более точное описание этапов, на которых: измеряют ток нагрузки I_{LED} через LED и R56, сравнивают его с $VREF_3$ за счет использования $op\ amp\ 72$ и поддерживают VFB приблизительно равным $VREF_3$ таким образом, чтобы ток, проходящий через LED, можно было регулировать за счет проводимости MOSFET (последний абзац в столбце 6 - первый абзац в столбце 7).

В документе D2 (US 2002/112942 A1) раскрыто предоставление и управление питанием в нагрузках, включающих в себя один или более LED. Входной ток I_{in} проходит через устройство 202 передачи энергии путем срабатывания переключателя 214. Управление переключателем 214 мощности осуществляет контроллер 204 переключателя, который выполнен с возможностью управления переключателем 214 мощности посредством сигнала 216 управления, который вырабатывается в ответ на один или более контролируемых параметров 206 источника питания (например, V_{in} или I_{in}) (абзац 0154).

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

С учетом вышеупомянутых недостатков и проблем, связанных с предшествующим уровнем техники, задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы выполнить устройство, систему и способ управления накопительным устройством, посредством которых можно решить проблемы совместимости, связанные с уровнем техники. Другая задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предотвратить стробоскопический эффект или мерцание, возникающее в приложениях, связанных с освещением.

Решение этих задач осуществляется с помощью признаков независимых пунктов формулы изобретения.

Настоящее изобретение основано на идее регулировки подачи энергии в накопительное устройство, основываясь на количестве энергии, уже сохраненной в накопительном устройстве, таким образом, чтобы накопительное устройство не становилось пустым и/или уровень энергии в накопительном устройстве поддерживался бы на заданном уровне.

Термин "регулировка мощности" предпочтительно относится к регулировке тока и/или напряжения.

Задача решена с помощью устройства для управления количеством энергии, сохраняемой в накопительном устройстве. Устройство предпочтительно содержит блок управления, который выполнен с возможностью регулировки мощности, полученной через вход устройства, основываясь на количестве энергии, сохраняемой в текущий момент в накопительном устройстве, и который дополнительно выполнен с возможностью вывода отрегулированной мощности через выход устройства в накопительное устройство.

За счет регулировки подачи электроэнергии в накопительное устройство блок управления позволяет предотвратить разряд накопительного устройства.

Предпочтительно, чтобы блок управления поддерживал постоянный уровень энергии в пределах заданного диапазона или выше нижнего уровня таким образом, чтобы в случае, например, когда накопительное устройство функционирует как источник питания для LED-лампы, не возникало заметное мерцание. Соответственно, устройство может функционировать как интерфейс между источником питания и накопительным устройством, тем самым устанавливая совместимость между упомянутым источником питания и упомянутым накопительным устройством (и нагрузкой, подключенной к накопительному устройству). В частности, это является преимуществом в тех случаях, когда данный вид накопительного устройства (например, который включен в драйверы лампы) и/или нагрузка (например, LED) должны работать совместно с различными источниками питания (например, электронными трансформаторами).

Предпочтительно, чтобы блок управления был выполнен с возможностью приема сигнала напряжения (V_{in}), который показывает количество энергии, сохраняемой в данный момент в накопительном устройстве. Блок управления позволяет непосредственно регистрировать/измерять упомянутый сигнал напряжения постоянно, периодически или аperiodически. Альтернативно, блок управления позволяет автоматически принимать сигнал напряжения периодически или аperiodически из накопительного устройства или устройства, связанного с накопительным устройством, таким как блок контроля накопительного устройства. В качестве дополнительной альтернативы, блок управления может активно запрашивать сигнал напряжения из накопительного устройства или блока контроля. Сигнал напряжения может представлять собой напряжение, которое прикладывается к накопительному устройству. Например, когда накопительным устройством является конденсатор, сигнал напряжения может представлять собой напряжение на конденсаторе. Соответственно, блок управления позволяет легко получить из сигнала напряжения количество энергии, сохраняемой в настоящий момент в накопительном устройстве. Если сигнал напряжения получен из блока контроля, то он может представлять собой цифровой сигнал с высоким и низким логическими уровнями напряжения.

Предпочтительно, чтобы блок управления содержал блок микроконтроллера (MCU) и схему преобразователя, выполненную с возможностью регулировки принимаемой мощности. MCU может представлять собой одну интегральную схему, содержащую процессорное ядро и память и, по меньшей мере, одно из аналого-цифрового преобразователя, компаратора, средства таймера/счетчика и средства для программируемого ввода/вывода. MCU можно выполнить с возможностью управления и контроля работы устройства. Предпочтительно, чтобы MCU было дополнительно выполнено с возможностью управления и/или контроля накопительного устройства и/или источника питания. Аналого-цифровой преобразователь можно выполнить с возможностью преобразования принимаемого аналогового сигнала напряжения, показывающего количество энергии в цифровом сигнале перед дополнительной обработкой.

Схема преобразователя может представлять собой схему усилителя. В частности, схема преобразователя может включать в себя повышающий преобразователь, имеющий переключающее устройство, например полевой транзистор со структурой металл-оксид-полупроводник (MOSFET).

Предпочтительно, чтобы схема преобразователя была выполнена с возможностью регулировки принимаемой мощности, на основании сигналов управления, принимаемых из MCU. MCU может периодически или аperiodически обеспечивать подачу сигналов управления в схему преобразователя таким образом, чтобы достаточное количество

энергии попадало в накопительное устройство. Сигнал управления можно вырабатывать на основании измеренного/определенного количества энергии, сохраняемой в накопительном устройстве, но можно также вырабатывать на основании, по меньшей мере, одного дополнительного условия, такого как прием внешних сигналов

5 дистанционного управления, располагаемая мощность, характеристики накопительного устройства (например, максимальная емкость накопительного устройства и т.д.), вид нагрузки, подсоединенный к накопительному устройству, и т.д. Предпочтительно, чтобы сигналы управления вырабатывались на основании принятого сигнала напряжения (V_{in}).

10 Предпочтительно, чтобы сигналы управления из MCU содержали первый сигнал управления для управления рабочим циклом переключающего устройства, включенного в схему преобразователя. Переключающее устройство может включать в себя полевой транзистор со структурой металл-оксид-полупроводник (MOSFET), биполярный транзистор с изолированным затвором (IGBT) или биполярный плоскостной транзистор

15 (BJT).

Предпочтительно, чтобы сигналы управления из MCU содержали второй сигнал управления для управления максимальным (или пиковым) током схемы преобразователя. MCU может использовать один из первого и второго сигналов управления или оба сигнала управления для регулировки принимаемой мощности. Использование обоих

20 сигналов управления имеет преимущества, касающиеся повышенной правильности регулировки.

Предпочтительно, чтобы первый и/или второй сигналы управления представляли собой сигналы широтно-импульсной модуляции (PWM). PWM-сигналы могут представлять собой высокочастотные PWM-сигналы.

25 Таким образом, в предпочтительном варианте осуществления током, проходящим через переключающее устройство (например, MOSFET), можно управлять двумя способами: временем включения переключающего устройства и пиковым током схемы преобразователя в пределах времени включения переключающего устройства. Временем включения можно управлять с помощью первого (PWM) сигнала управления и пиковым

30 током можно управлять с помощью второго (PWM) сигнала управления. Схему регистрации тока можно подсоединить к переключающему устройству для регистрации тока, протекающего через переключающее устройство. Когда пиковый ток достигает установленного значения, переключающее устройство будет выключаться даже в том случае, если первый рабочий цикл PWM будет по-прежнему выполняться во время

35 включения. Это имеет следующие преимущества. Выходное напряжение, подаваемое из источников питания (например, электронных трансформаторов), может изменяться (например, зависеть от входного переменного напряжения электронного трансформатора), и, таким образом, различные электронные трансформаторы имеют различные выходные напряжения. Следовательно, ток, проходящий через

40 переключающее устройство, также изменяется. Таким образом, согласно настоящему изобретению устройство предпочтительно регулирует рабочий цикл переключающего устройства и пиковый ток для того, чтобы достигнуть совместимости.

Предпочтительно, чтобы питание дополнительно регулировалось на основании, по меньшей мере, одного из принятого дистанционного сигнала управления и значения

45 температуры. Значение температуры можно измерить с помощью внешнего и/или внутреннего датчиков температуры. Соответственно, если, например, обнаруженная температура выше определенного предела, то блок управления может принять решение относительно остановки регулировки и/или остановки подачи питания в накопительное

устройство для того, чтобы предотвратить разрушение устройства, и/или накопительного устройства и/или других устройств, связанных с ними.

Чтобы контролировать количество энергии, сохраняемой в накопительном устройстве и, в частности, чтобы управлять схемой преобразователя и/или выходным сигналом схемы преобразователя, блок управления может использовать Р, PI или PID-управление (регулирование). Предпочтительно, чтобы применялось PID (пропорционально-интегрально-дифференциальное) управление. Ошибку, связанную с Р, PI или PID-управлением, можно определить как разность между количеством энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве (полученном из сигнала напряжения), и предопределенным значением. Блок управления позволяет выбрать Р, I и D параметры в зависимости от определенных условий, таких как температура, вид применяемого накопительного устройства, количество энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве, вид источника питания и т.д. Однако блок управления может также использовать фиксированный набор предопределенных параметров PID. Блок управления может дополнительно выполнять подпрограмму для определения правильного набора параметров PID, когда схема преобразователя подсоединяется в начальный момент времени к источнику питания. Это позволяет дополнительно повысить способность устройства к адаптации к множеству различных источников питания.

Предпочтительно, чтобы устройство было включено в схему драйвера источника света или подключалось в рабочем состоянии к схеме драйвера источника света. В последнем случае, устройство может представлять собой автономное устройство. За счет применения устройства в приложениях, связанных с освещением, различные источники света можно использовать в комбинации с различными электронными трансформаторами, включенными, например, в световые приборы. Таким образом, например, традиционные галогенные лампы можно заменить на энергосберегающие LED-лампы без необходимости также в замене электронных трансформаторов, включенных в световой прибор, предназначенный для галогенных ламп. Следовательно, за счет применения устройства схема драйвера источника света может взаимодействовать с множеством различных электронных трансформаторов. Другими словами, выполнено осветительное устройство, содержащее источник света и схему драйвера, как упомянуто выше, для возбуждения источника света. Предпочтительно, чтобы источник света осветительного устройства содержал, по меньшей мере, один светоизлучающий диод (LED) или цепочку LED.

В другом аспекте настоящего изобретения предоставлена система для управления количеством энергии, сохраняемой в накопительном устройстве. Система предпочтительно включает в себя устройство, которое, как описано выше, подсоединено к источнику питания, накопительное устройство и, по меньшей мере, одну нагрузку, подключенную, по меньшей мере, к накопительному устройству.

Предпочтительно источник питания включает в себя электронный трансформатор и/или выпрямитель.

Предпочтительно накопительное устройство включает в себя, по меньшей мере, один конденсатор. В частности, накопительное устройство может включать в себя промежуточный электролитический конденсатор.

Предпочтительно, по меньшей мере, одна нагрузка включает в себя, по меньшей мере, один понижающий преобразователь и/или, по меньшей мере, один источник света. Нагрузка может включать в себя источник света, который содержит, по меньшей мере, один светоизлучающий диод (LED), множество LED и/или цепочку LED. Понижающий

преобразователь может быть сконструирован согласно требованиям, по меньшей мере, одного LED и может, в частности, включать в себя два переключателя (например, транзистор и диод), индуктивность и конденсатор.

В другом аспекте настоящего изобретения предоставлен способ управления количеством энергии, сохраняемой в накопительном устройстве. Способ предпочтительно содержит этапы, на которых регистрируют количество энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве, и регулируют мощность, подаваемую в накопительное устройство, на основании зарегистрированного количества энергии. Способ может использовать устройство, как описано выше, и может дополнительно применяться в системе, которая также была описана выше.

Предпочтительно этап регулировки мощности включает в себя, по меньшей мере, один из подэтапов, на которых регулируют рабочий цикл переключающего устройства схемы преобразователя, регулируют максимальное или пиковое значение тока схемы преобразователя и останавливают регулировку мощности и/или останавливают подачу отрегулированной мощности, когда зарегистрированное количество энергии не находится в пределах predetermined диапазона. Ссылаясь на последнее, за счет остановки подачи отрегулированной мощности в накопительное устройство можно предотвратить повреждение накопительного устройства.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На фиг. 1 показано устройство согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 2 показана система, включающая в себя устройство, показанное на фиг. 1;

на фиг. 3 показана блок-схема последовательности операций способа согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 4 показана блок-схема последовательности операций способа согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 5 показано приложение, в котором используется устройство согласно настоящему изобретению; и

на фиг. 6 показана блок-схема схемы преобразователя устройства согласно настоящему изобретению.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Хотя предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения описаны со ссылкой на приложения, связанные с освещением, настоящее изобретение не ограничивается этим и его можно использовать во множестве различных приложений, где возникают проблемы совместимости между источником питания и накопительным устройством и/или нагрузкой.

На фиг. 1 показано устройство 10 согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Устройство 10 включает в себя блок 110 управления и выполнено с возможностью приема мощности P_{in} из источника питания через вход и вывода мощности P_{out} через выход. Каждый вход и выход может включать в себя разъемы, гнезда, соединения давлением и/или их комбинации.

Блок 110 управления содержит схему 111 преобразователя и MCU 112. Мощность P_{in} , принятая через вход, подается в схему 111 преобразователя. Схема 111 преобразователя регулирует принимаемую мощность P_{in} на основании сигналов CS1, CS2 управления, поступающих из MCU 112. Предпочтительно схема 111 преобразователя представляет собой схему усилителя, в частности повышающего преобразователя. Повышающий преобразователь может включать в себя индуктивность, диод и переключающее устройство, в котором переключающее устройство представляет собой

предпочтительно MOSFET, и диод предпочтительно представляет собой диод Шоттки.

MCU 112 принимает внешние сигналы Vin, CST и CSR. Сигнал напряжения Vin показывает количество энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве, которое подсоединено или подключается в рабочем состоянии к выходу устройства 10. CST может показывать значение температуры, принятое из и измеренное с помощью внешнего и/или внутреннего датчиков температуры. CSR может представлять собой сигнал управления, полученный из дистанционного пульта управления и/или вводимый пользователем. В случае приложений, связанных с освещением, CSR может показывать уровень уменьшения силы света, запрашиваемый пользователем. MCU 112 вырабатывает, по меньшей мере, один из сигналов CS1 и/или CS2 управления на основании сигнала Vin напряжения. Сигналы CS1 и CS2 управления могут дополнительно основываться, по меньшей мере, на одном из принятых сигналов CST и CSR и на дополнительных условиях, таких как вид источника питания, вид накопительного устройства, емкость накопительного устройства и т.д.

Сигналы CS1 и CS2 управления можно использовать для регулировки режимов работы схемы 111 преобразователя. Например, CS1 может приводить к изменению рабочего цикла переключающего устройства, включенного в схему преобразователя. Предпочтительно, сигнал CS1 управления представляет собой сигнал с широтно-импульсной модуляцией (PWM). Кроме того, CS2 можно использовать для изменения максимального или пикового тока схемы 111 преобразователя. Предпочтительно, CS2 представляет собой тоже сигнал PWM.

Таким образом, током, проходящим через переключающее устройство (например, MOSFET), можно управлять двумя способами: временем включения переключающего устройства и пиковым током схемы 111 преобразователя в пределах времени включения переключающего устройства. Временем включения переключающего устройства можно управлять с помощью первого сигнала CS1 (PWM) управления, и пиковым током схемы 111 преобразователя можно управлять с помощью второго сигнала CS2 (PWM) управления. Кроме того, можно предусмотреть схему измерения тока, которая подсоединена к переключающему устройству и которая измеряет ток, протекающий через переключающее устройство. Когда пиковый ток достигает установленного значения, переключающее устройство может выключаться даже в том случае, если первый дежурный цикл PWM по-прежнему выполняется во время включения. Следовательно, оба сигнала CS1, CS2 управления управляют открытым/закрытым состоянием переключающего устройства.

Предпочтительно блок 110 управления регулирует принимаемую мощность таким образом, чтобы поддерживался предопределенный уровень энергии в накопительном устройстве 30. Предопределенный уровень энергии можно предварительно установить в MCU 112 или можно автоматически определить с помощью MCU 112, когда устройство 10 подсоединяется в первоначальный момент времени к источнику питания и/или накопительному устройству. Предопределенный уровень энергии представляет собой предпочтительно уровень, выше которого обеспечивается нормальная работа нагрузки, которая подсоединена к накопительному устройству, например LED. Дополнительно или альтернативно, MCU 112 позволяет определить и/или установить предопределенный уровень энергии периодически или аperiodически. Таким образом, устройство может динамически адаптироваться к изменениям нагрузки, подсоединенной к накопительному устройству. Это является преимуществом в тех случаях, где нагрузка изменяется во время работы, например, в результате нагревания нагрузки (например, в случае

источника света).

Для регулировки принимаемой мощности P_{in} MCU 112 предпочтительно использует PID-управление. В частности, это является предпочтительным тогда, когда уровень энергии накопительного устройства должен поддерживаться (приблизительно) постоянным. Ошибку, которая используется для PID-управления, можно определить как разность между количеством энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве (полученной из сигнала V_{in} напряжения), и предопределенным значением. MCU 112 позволяет выбрать P, I и D параметры в зависимости от определенных условий, таких как температура (например, которые обнаруживают через CST, описанный выше), вид накопительного устройства, количество энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве, вид источника питания и т.д. Предпочтительно MCU 112 использует фиксированную установку (предопределенных) PID-параметров, которые хранятся во внутренней памяти MCU 112. MCU 112 может дополнительно выполнить подпрограмму для определения правильного набора PID-параметров, когда устройство 10 подсоединяется в первоначальный момент времени к источнику питания. Это позволяет дополнительно повысить способность устройства 10 к адаптации к множеству различных источников питания.

На фиг. 2 показана система, включающая в себя устройство 10, как описано выше. Устройство 10 подсоединено к источнику 20 питания и к накопительному устройству 30. Накопительное устройство 30 подсоединено к нагрузке 40. В случае приложения, связанного с освещением, нагрузка 40 может содержать, по меньшей мере, один понижающий преобразователь и, по меньшей мере, один источник света. Устройство 10 получает сигнал V_{in} напряжения из накопительного устройства 30, который показывает количество энергии, сохраняемой в нем в текущий момент времени. Нагрузка 40 получает питание из накопительного устройства 30, то есть питание для работы нагрузки 40 подается с помощью накопительного устройства 30. Например, если нагрузка 40 содержит LED, накопительное устройство 30 обеспечивает подачу постоянного тока в LED.

На фиг. 3 показана блок-схема последовательности операций способа согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения. На этапе S10 устройство 10 определяет и измеряет количество энергии, сохраняемой в накопительном устройстве 30. Устройство 10 может зарегистрировать сигнал V_{in} напряжения и получить количество энергии из величины упомянутого сигнала V_{in} напряжения. Для получения упомянутого количества, устройство 10 может дополнительно использовать параметры, такие как вид накопительного устройства 30, или параметры, связанные с накопительным устройством 30. Например, когда накопительным устройством 30 является конденсатор, устройство 10 может использовать его значение емкости и сигнал V_{in} напряжения для получения количества сохраняемой энергии.

На этапе S20 устройство 10 регулирует мощность P_{in} , полученную из источника 20 питания через вход устройства 10, на основании определенного количества энергии. Кроме того, регулировка может дополнительно основываться на измеренном/принятом значении CST температуры и/или сигнале CSR дистанционного управления, полученного от пользователя. Устройство 10 может регулировать принимаемую мощность P_{in} таким образом, чтобы поддерживался предопределенный уровень энергии в накопительном устройстве 30. В этом аспекте устройство 10 может использовать PID-управление, как описано выше. Альтернативно, устройство 10 может регулировать принимаемую мощность P_{in} на основании нижнего порога количества сохраненной энергии. Например,

если определено, что количество сохраняемой энергии находится ниже нижнего порога, то устройство 10 может регулировать принимаемую мощность P_{in} таким образом, чтобы большее количество энергии подавалось в накопительное устройство 30.

Когда накопительное устройство 30 представляет собой конденсатор, устройство 10 может регулировать рабочий цикл переключающего устройства 113, включенного в схему 111 преобразователя таким образом, чтобы конденсатор перезаряжался быстрее. Таким образом, когда нагрузка является LED, можно эффективно предотвратить разряженное состояние конденсатора. Дополнительно или альтернативно, устройство 10 может регулировать пиковый ток схемы 111 преобразователя.

На этапе S30 устройство 10 выводит отрегулированную мощность в накопительное устройство 30.

На фиг. 4 показана блок-схема последовательности операций способа согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения. Способ использует систему, показанную на фиг. 2.

На этапе 100 система инициализируется. На этапе 200 включается сторожевой таймер. Сторожевой таймер является компонентом, встроенным в MCU 112, и функционирует независимым образом. Программа, выполняемая на MCU 112 (то есть программа для регулировки принимаемой мощности), должна сбрасывать сторожевой таймер в пределах предварительно установленных интервалов времени. Когда сторожевой таймер не сбрасывается в пределах предварительно установленного времени, сторожевой таймер сбрасывает MCU 112 на этапе S350, по меньшей мере, частично, то есть сторожевой таймер предпочтительно останавливается и перезапускает запущенную программу, которая не смогла сбросить сторожевой таймер. Это может произойти в том случае, когда программа перестает нормально выполняться, например останавливается. Когда программа выполняется аномальным образом, сторожевой таймер не может быть сброшен вовремя и активируется для перезапуска программы. Это представляет собой превентивный способ решения проблемы с "быстрым завершением" или "остановом" программы.

Если сторожевой таймер был сброшен заблаговременно (этап 300), способ переходит на этап S400. На этапе 400 MCU 112 обрабатывает сигнал V_{in} напряжения, показывающий количество энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве. MCU 112 может выполнять аналого-цифровое преобразование упомянутого сигнала V_{in} напряжения для дополнительной обработки. Дополнительная обработка включает в себя вычисление полученного количества энергии, сохраняемой в накопительном устройстве, и сравнение полученного количества с предопределенным значением. Однако MCU 112 позволяет также сравнивать оцифрованный сигнал напряжения с предопределенным значением без этапа получения. Когда сигнал напряжения/количество энергии не находится в пределах предопределенного диапазона, то есть ниже нижнего порогового значения (этап 500) или выше верхнего порогового значения (этап 600), устройство 10 останавливается на этапе 550, выводит сигналы CS1, CS2 управления и/или отключает схему 111 преобразователя во избежание повреждения накопительного устройства 30 и/или нагрузки 40, подсоединенной к накопительному устройству 30.

На этапе S700, когда сигнал напряжения/количество энергии находится в пределах предопределенного диапазона и, более того, равно или приблизительно равно целевому значению, устройство 10 не выполняет регулировку принимаемой мощности P_{in} и способ перезапускается с этапа S300. Напротив, когда сигнал напряжения/количество энергии находится в предопределенном диапазоне, но еще отклоняется от целевого

значения, устройство 10 выполняется на этапе S800 вычисления PID на основании сигнала напряжения/количество энергии. Наконец, на этапе S900 устройство 10 регулирует принимаемую мощность P_{in} , используя вычисление PID, и способ продолжается на этапе S300.

5 На фиг. 5 подробно показана система, например система освещения, использующая устройство 10 настоящего изобретения.

Напряжение переменного тока источника 210 электропитания выпрямляется с помощью выпрямителя 220 и затем подается в схему 111 преобразователя устройства 10. Источник 210 электропитания и выпрямитель 220 можно рассматривать как источник
10 20 питания, показанный на фиг. 2. Устройство 10, включающее в себя схему 111 преобразователя и MCU 112, может выполнять функции, описанные выше. MCU 112 можно дополнительно выполнить с возможностью управления и/или контроля нагрузки 40 или ее элементов (например, понижающий преобразователь, включенный в нагрузку 40). Схема 111 преобразователя подсоединена к накопительному устройству 30, которое
15 представляет собой, например, конденсатор. В этом примере первый (положительный) вывод конденсатора подсоединен к схеме 111 преобразователя и нагрузке 40 соответственно. Второй вывод конденсатора подсоединен к земле. Конденсатор 30 получает энергию, то есть ток, из схемы 111 преобразователя и сохраняет упомянутую энергию. В данном варианте осуществления конденсатор 30 обеспечивает подачу
20 постоянного тока в нагрузку 40. Нагрузка 40 может включать в себя, по меньшей мере, одну понижающую схему и, по меньшей мере, один LED. Понижающая схема может преобразовывать первое напряжение, подаваемое с помощью схемы 111 преобразователя, во второе напряжение, которое является подходящим для, по меньшей мере, одного LED. Кроме того, можно предусмотреть регулятор. Регулятор может
25 представлять собой регулятор VCC, известный в технике, и его можно выполнить с возможностью приема сигналов из нагрузки 40 и сигнала V_{in} напряжения. Кроме того, регулятор можно выполнить с возможностью подачи сигналов на вход VCC MCU 112 и в схему 111 преобразователя.

MCU 112 получает сигнал V_{in} напряжения, показывающий количество энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве 30. Кроме того,
30 MCU 112 может получать сигнал CST от датчиков внутренней и/или внешней температуры и сигнал CSR из пульта дистанционного управления. MCU 112 выводит сигналы CS1 и CS2 управления в схему 111 преобразователя, по меньшей мере, на основании напряжения V_{in} . Например, если схема 111 преобразователя представляет
35 собой повышающий преобразователь, то MCU 112 может выводить первый сигнал CS1 управления, который вызывает изменение дежурного цикла переключающего устройства схемы 111 преобразователя, при этом переключающим устройством является предпочтительно MOSFET. Первый сигнал CS1 управления можно использовать для оптимизации рабочего цикла переключающего устройства в зависимости от количества
40 энергии, сохраненной в накопительном устройстве 30, и/или согласно требованиям к нагрузке 40. Первый сигнал CS1 управления может представлять собой сигнал с широтно-импульсной модуляцией (PWM).

Альтернативно или дополнительно, MCU 112 может выводить второй сигнал CS2 управления, который вызывает изменение максимального тока схемы 111
45 преобразователя. Например, второй сигнал CS2 управления может представлять сигнал с широтно-импульсной модуляцией (PWM), который изменяет период коммутации переключающего устройства.

Таким образом, ток, проходящий через переключающее устройство, может

регулироваться с помощью регулировки времени включения переключающего устройства и пикового тока схемы 111 преобразователя в пределах времени включения переключающего устройства. Управление временем включения выполняется с помощью первого сигнала управления, и управление пиковым током выполняется с помощью второго сигнала управления. Можно предусмотреть схему измерения тока, включенную в устройство 10, которая подсоединена к переключающему устройству для измерения тока, протекающего через переключающее устройство. Когда пиковый ток достигает установленного значения, переключающее устройство можно отключить даже в том случае, если первый рабочий цикл PWM по-прежнему находится в пределах времени включения.

MCU 112 можно дополнительно выполнить с возможностью подачи команды отключения в нагрузку 40, например, если измеренный сигнал V_{in} напряжения не находится в пределах predetermined диапазона. Соответственно, можно предотвратить повреждение нагрузки 40.

Согласно данному варианту осуществления схему преобразователя (например, повышающий преобразователь) можно адаптировать к различным электронным трансформаторам и выполнить с возможностью подачи достаточной энергии в конденсатор 30 для понижающего преобразователя, включенного в нагрузку 40. При ограниченных пульсациях напряжения на конденсаторе 30 понижающий преобразователь может подавать постоянный ток на LED или цепочку LED с очень маленькими пульсациями, тем самым устраняя мерцание и стробоскопический эффект. Кроме того, MCU 112 позволяет управлять понижающим преобразователем в случае наличия различных требований, таких как различная выходная мощность света при различных температурах окружающей среды или ввод сигнала дистанционного управления, регулировка яркости LED для тепловой защиты и т.д. Поскольку выдаваемый ток регулируется на оптимальном уровне, можно достичь высокой эффективности и высокого коэффициента мощности.

На фиг. 6 изображена блок-схема схемы 111 преобразователя устройства 10 согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения. Схема 111 преобразователя включает в себя повышающий преобразователь, имеющий индуктивность 113, диод 114 и переключающее устройство 115, причем последний представляет собой предпочтительно MOSFET. Схема 111 преобразователя дополнительно содержит схему 116 измерения тока для измерения тока, протекающего через переключающее устройство 115. Переключающее устройство 115 может представлять собой диод Шоттки, который обеспечивает высокую скорость переключения.

Согласно настоящему изобретению подача энергии в накопительное устройство регулируется на основании количества энергии, уже сохраненной в накопительном устройстве, чтобы накопительное устройство не опустошалось и/или уровень энергии в накопительном устройстве поддерживался на predetermined уровне. Соответственно, настоящее изобретение решает проблемы совместимости между источниками питания и нагрузками, которые подсоединены к источнику питания.

(57) Формула изобретения

1. Устройство (10) управления для управления количеством энергии, сохраняемой в накопительном устройстве (30), содержащее:

блок управления (110), выполненный с возможностью:

- приема сигнала (V_{in}) напряжения, который показывает количество энергии,

сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве (30);

- регулировки мощности (Pin), принимаемой через вход устройства (10) управления, на основании количества энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве (30), причем блок (110) управления содержит схему (111) преобразователя, выполненную с возможностью регулировки принимаемой мощности (Pin), и регулировка мощности (Pin) включает в себя регулировку максимального значения тока схемы (111) преобразователя на основании количества энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве (30), причем регулировка максимального значения тока схемы (111) преобразователя включает в себя регулировку пикового тока, проходящего через переключающее устройство (115) схемы (111) преобразователя, переключающее устройство (115) которого также включено согласно рабочему циклу PWM в зависимости от количества энергии, сохраняемой в накопительном устройстве (30);

- вывода отрегулированной мощности (Pout) через выход устройства (10) управления в накопительное устройство (30).

2. Устройство управления по п. 1, в котором блок (110) управления содержит блок микроконтроллера (MCU) (112).

3. Устройство управления по п. 2, в котором схема (111) преобразователя выполнена с возможностью регулировки принимаемой мощности (Pin) на основании сигналов (CS1, CS2) управления, принятых из MCU (112).

4. Устройство управления по п. 3, в котором сигналы (CS1, CS2) управления из MCU (112) содержат первый сигнал (CS1) управления для управления рабочим циклом переключающего устройства (115), включенного в схему (111) преобразователя.

5. Устройство управления по п. 3 или 4, в котором сигналы (CS1, CS2) управления из MCU (112) содержат второй сигнал (CS2) управления для управления максимальным током схемы (111) преобразователя.

6. Устройство управления по п. 3 или 4, в котором MCU (112) выполнено с возможностью выработки по меньшей мере одного из сигналов (CS1, CS2) управления на основании принятого сигнала (Vin) напряжения, который показывает количество энергии, сохраняемой в текущий момент времени в накопительном устройстве (30).

7. Устройство управления по п. 3 или 4, в котором схема (111) преобразователя представляет собой повышающий преобразователь.

8. Устройство управления по п. 3 или 4, в котором первый и/или второй сигналы (CS1, CS2) управления представляют собой сигналы с широтно-импульсной модуляцией (PWM).

9. Устройство управления по любому из пп. 1-4, в котором мощность дополнительно регулируется на основании по меньшей мере одного из:

- принятого сигнала дистанционного управления (CSR); и
- значения температуры, измеренного с помощью внешнего и/или внутреннего датчика температуры.

10. Устройство управления по любому из пп. 1-4, в котором MCU (112) использует PID-управление для регулировки принимаемой мощности (Pin).

11. Схема драйвера для возбуждения источника света, содержащая устройство (10) управления по любому из предшествующих пунктов.

12. Осветительное устройство, содержащее источник света и схему драйвера по п. 11 для возбуждения источника света.

13. Осветительное устройство по п. 12, в котором источник света содержит по меньшей мере один светоизлучающий диод (LED) или цепочку LED.

14. Система для управления количеством энергии, сохраняемой в накопительном устройстве (30), включающая в себя:

- устройство (10) управления по любому из пп. 1-10, причем упомянутое устройство управления соединено с источником питания (20);

5 - накопительное устройство (30); и

- нагрузку (40), соединенную с, по меньшей мере, накопительным устройством (30); причем применяется по меньшей мере одно из следующего:

- источник (20) питания включает в себя электронный трансформатор и/или выпрямитель (220);

10 - накопительное устройство (30) включает в себя по меньшей мере один конденсатор;

- накопительное устройство (30) включает в себя промежуточный электролитический конденсатор;

- нагрузка (40) включает в себя по меньшей мере один понижающий преобразователь и/или по меньшей мере один источник света; и

15 - нагрузка (40) включает в себя по меньшей мере один источник света, который содержит по меньшей мере один светоизлучающий диод (LED) или цепочку LED.

15. Способ управления количеством энергии, сохраняемой в накопительном устройстве (30), содержащий этапы, на которых:

- измеряют (S10) количество энергии, сохраняемой в текущий момент времени в

20 накопительном устройстве (30);

- регулируют (S20) мощность, которая будет подаваться в накопительное устройство (30), на основании измеренного количества энергии, причем этап (S20), на котором регулируют мощность, включает в себя подэтапы, на которых:

- регулируют (S900) рабочий цикл переключающего устройства (115) схемы (111)

25 преобразователя;

- регулируют (S900) максимальное значение тока схемы (111) преобразователя на основании измеренного количества энергии посредством регулировки пикового тока, проходящего через переключающее устройство (115) схемы (111) преобразователя;

30 - выполняют остановку (S550) регулировки мощности и/или выполняют остановку вывода отрегулированной мощности (Pout), когда измеренное количество энергии не находится в пределах predetermined диапазона.

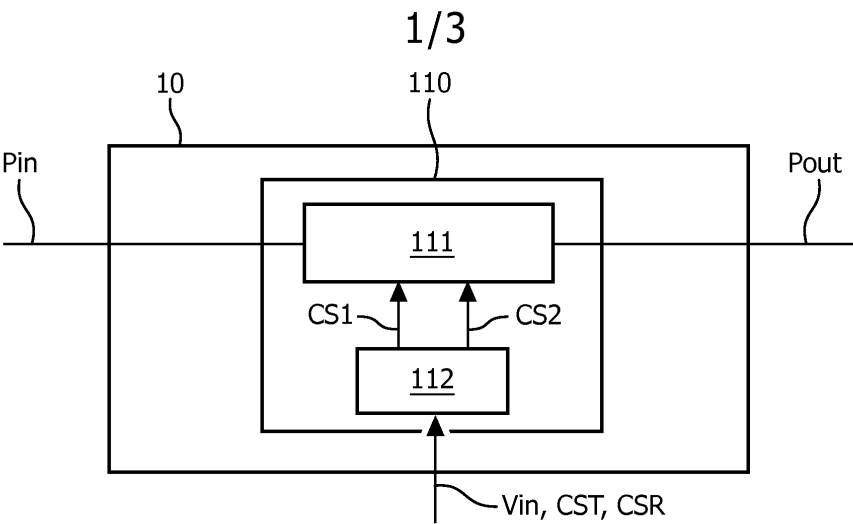
35

40

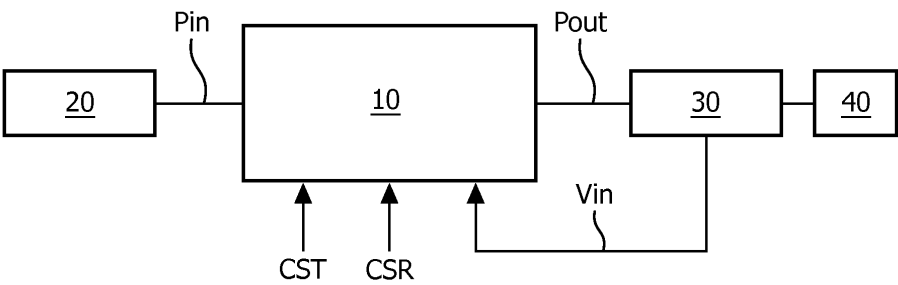
45

1

514503



ФИГ.1

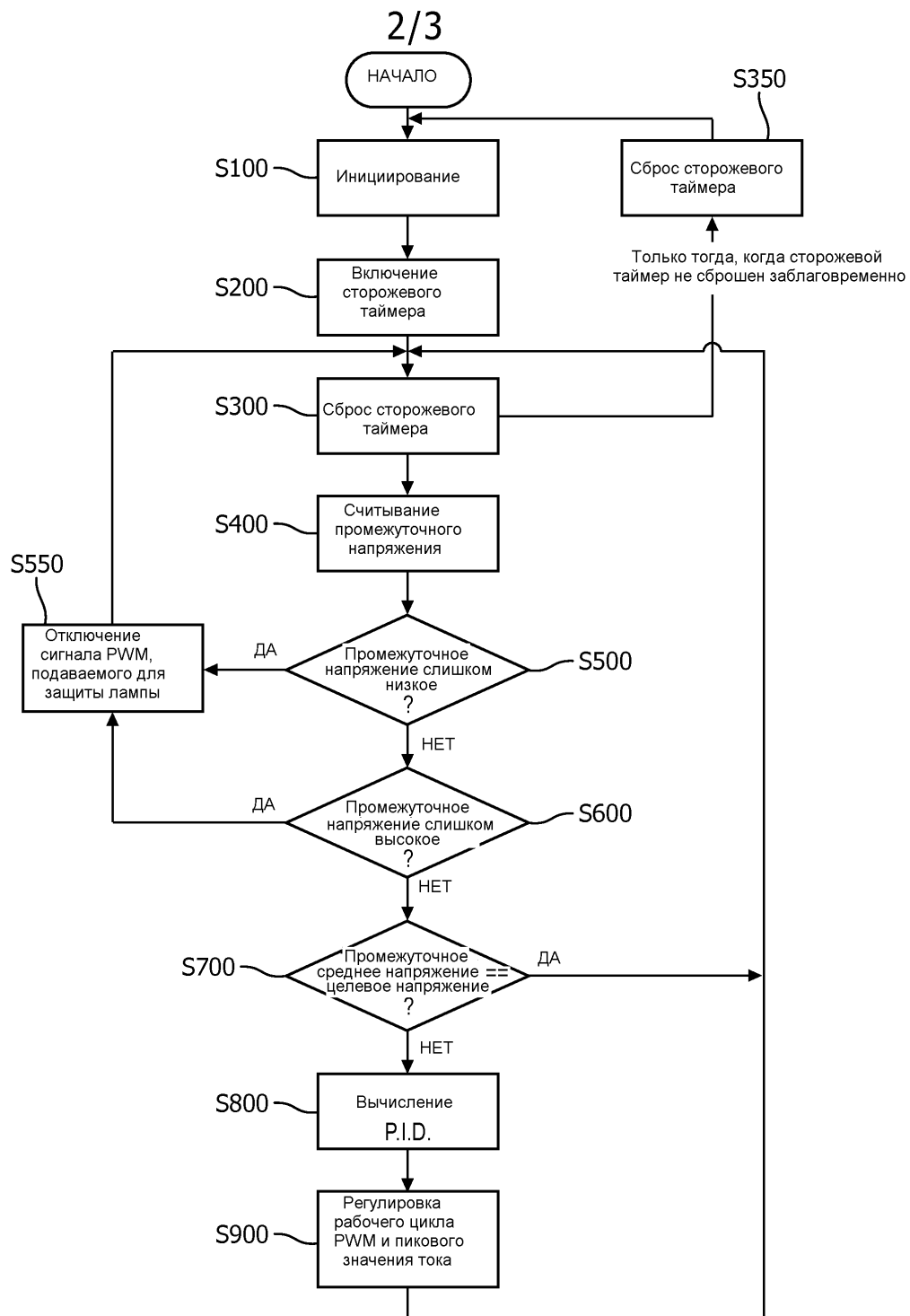


ФИГ.2



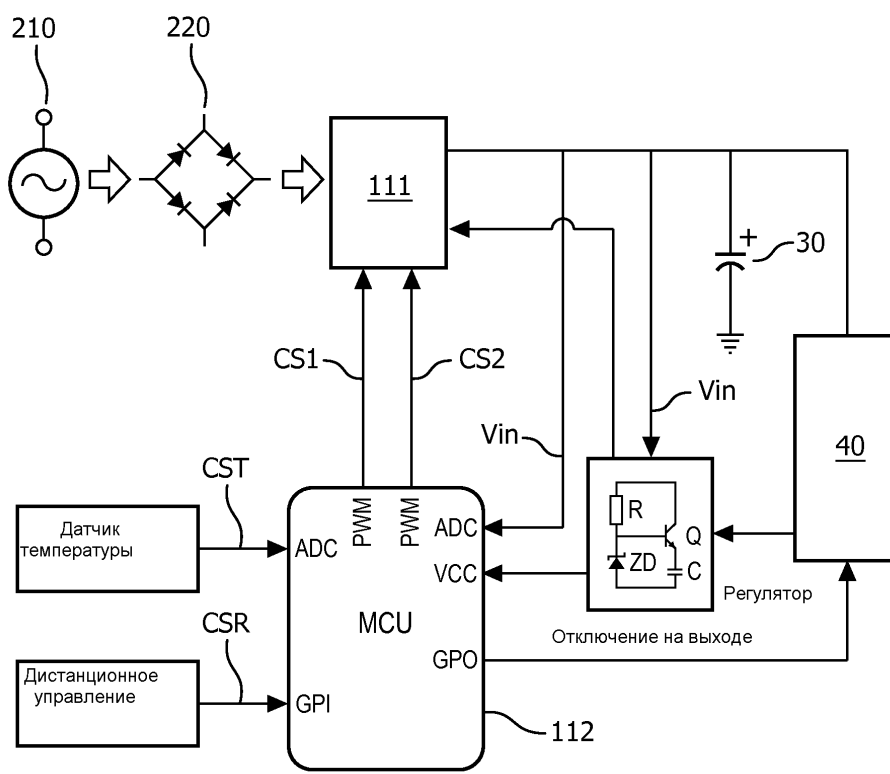
ФИГ.3

2

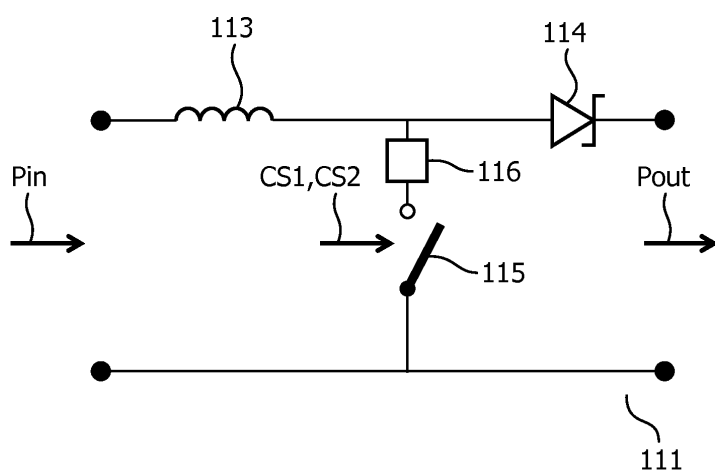


ФИГ.4

3/3



ФИГ.5



ФИГ.6